



1 Prallkugelzerstäuber für die Flammen-AAS

# Auf das Aerosol kommt es an

## Technische Keramik: Ein starker Werkstoff für die Analytik

Oftmals sind die Prinzipien analytischer Techniken schon seit vielen Jahren nahezu identisch geblieben. Doch häufig steckt der Fortschritt im Detail. Ein Beispiel der Flammen-Atomabsorptionsspektroskopie und dem Einsatz von Technischer Keramik hierbei zeigt dies.

TERESA SUÁREZ MARTIN \*

Die Flammen-Atomabsorptionsspektroskopie, kurz F-AAS oder auch Flammentchnik genannt, ist eine Form der Atomspektroskopie. Mit der F-AAS ist eine quantitative sowie qualitative Analyse von Elementen wie Metallen oder Halbmetallen möglich. Für den idealen Ablauf spielen in den Geräten für die Flammentchnik, den Spektrometern, verschiedene Komponenten zusammen.

Von großer Bedeutung für die Probe ist dabei die Dosiereinheit, da sie für die Zerstäubung der Analyselösung zuständig ist. Die Firma Pro Liquid hat sich mit ihren Produkten auf diese Probenvorbereitung in der Analytik spezialisiert und stellt leistungsfähige Dosiersysteme, Verdünnungs- und Pipettiergeräte her.

Unerlässlich dabei ist auch der Werkstoff Technische Keramik, der in jedem Gerät für die Flammentchnik von Pro Liquid verbaut ist. Dabei setzt das Unternehmen auf die Erfahrung des Spezialisten für Technische Keramik Sembach aus Lauf.

### Probenvorbereitung in der Spurenanalytik

Ein zentralisiertes Know-how aus Entwicklung, Montage und dem Endtest charakterisiert das Unternehmen Pro Liquid. Neben der Produktion seit Jahren etablierter und standardisierter Geräte, erarbeitet das Kleinunternehmen auch kundenspezifische Lösungen. Die Entwicklung und Fertigung von Analytik-Schläuchen und Technologien im pharmazeutischen Bereich, wie z.B. Zerfallzeit-Prüfgeräten für Tabletten, zählen zu den Disziplinen von Pro Liquid. Den Fokus seiner

\*T. SUÁREZ MARTIN:

Sembach GmbH & Co. KG,  
91207 Lauf an der Pegnitz,  
Tel. +49-9123-167-0



**2 Brennereinheit  
mit eingesetztem  
Zerstäuber**

Leistung legt der Überlinger Hersteller auf Dosiergeräte der Mikrodosiertchnik. Diese sind für die Probenvorbereitung in der chemischen Analytik von Metallspuren – im Genaueren für den Vorgang, der vor der eigentlichen Analyse stattfindet – notwendig. „Mit unserer Dosiertechnik werden die Proben so verdünnt, dass sie erst messfähig werden“, betont Uwe Günther, Geschäftsführer des Unternehmens Pro Liquid. Je nachdem wie groß die Nachweisgrenze ist, spricht man in diesem Zusammenhang von Spuren- und Ultraspurenanalytik.

Die Flammen-AAS zählt zum Segment der Spurenanalytik. In der dazugehörigen Dosiertechnik bedient sich Pro Liquid dem Prinzip der Venturi-Düse nach Giovanni Battista Venturi. Allgemein ist die Venturi-Düse ein Rohr mit einer verengten Stelle im Querschnitt, an der eine Abnahmemöglichkeit für durchströmende Medien angebracht ist. Ein Bauteil aus Keramik spielt für Uwe Günther in dieser Technologie eine wichtige Rolle. „In den so genannten Prallkugelzerstäubern für die F-AAS-Spektrometer ist die keramische Prallkugel für das entstehende Aerosol verantwortlich“, erklärt der Geschäftsführer. Sembach Technical Ceramics entwickelte hierfür eine Prallkugel aus Alumi-

niumoxid, einem Werkstoff der Technischen Keramik.

### Keramische Prallkugel entscheidend für Analyse

Im Prallkugelzerstäuber von Pro Liquid ist die ideale Kombination aus Kanüle, Düse und Prallkugel entscheidend hinsichtlich des Einflusses auf die analytische Stabilität. Die Benennung des Zerstäubers nach Venturi spiegelt sich parallel in der Funktionsweise des Produktes wieder. Durchströmt ein Medium das Rohr an der eingearbeiteten Einschnürung, steigt dessen Geschwindigkeit. Zeitgleich sinkt der Druck an der angebrachten Abnahmestelle, sodass der entstandene Differenzdruck (Unterdruck) im Venturi-Zerstäuber zum Absaugen der Flüssigkeit genutzt wird. Diese Funktion übernimmt die am Düsenende eingebaute Kanüle. Der Strahl, den sie generiert, kann jedoch – aufgrund seiner Beschaffenheit – nicht für die Probe genutzt werden. Dies geschieht erst durch das Einsetzen der keramischen Prallkugel. Die Prallkugel fächert den Strahl mittels des Aufpralldralls von etwa 2,4 bar so auf, dass er in feine Tropfen aufgerissen wird. Das daraus entstehende Aerosol ist anschließend die Basis der

Analyse. In diesem Funktionsprinzip ist die keramische Prallkugel von Sembach als letzte Instanz ausschlaggebend für ein anwendbares analytisches Aerosol.

Das Material Aluminiumoxid, aus dem die von Sembach entwickelte Prallkugel geformt wird, gehört zur Gruppe der Oxidkeramik und stellt gleichzeitig den wichtigsten Werkstoff in dieser Gruppe dar. Eigenschaften wie Temperaturstabilität, hohe Festigkeit, Härte, ebenso wie Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit auch bei hohen Temperaturen, prädestinieren Aluminiumoxid als Basis für viele Anwendungen. Auch im Falle der Prallkugel sei Aluminiumoxid – im Allgemeineren die Keramik – der optimale Werkstoff, so Uwe Günther, und wird seit Jahren dafür eingesetzt. Andere Materialien seien für den Einsatz getestet worden, erbrachten jedoch nicht die nötige Leistung. Besonders steche die chemische Resistenz Technischer Keramik von Sembach als entscheidende Eigenschaft im Einsatz für die Prallkugelzerstäuber heraus.

### Die Herstellungsmethode: Keramischer Spritzguss

So zahlreich wie die Anwendungsgebiete Technischer Keramik sind, so wichtig ist



3 Kleine Abmessungen, große Wirkung: die Prallkugel aus Technischer Keramik

es auch, für jedes Produkt das optimale Herstellungsverfahren zu ermöglichen. Das Familienunternehmen um Geschäftsführer Martin Sembach bietet seinen Kunden und Partnern drei Formgebungsmöglichkeiten für die keramischen Komponenten: Trockenpressen, Extrusion und keramischen Spritzguss. Letztere kommt in der Prallkugel-Fertigung für Pro Liquid zum Einsatz. Mit dem keramischen Spritzguss (ceramic injection moulding oder CIM) sind die meisten Optionen und Freiheiten in der Formgebung möglich. Anspruchsvolle Geometrien wie dünne

Wandstärken und kleinste Bohrungen werden durch das CIM endformgerecht umgesetzt. So ist die Prallkugel, mit einem Durchmesser von nur 6,5 mm, in einem Ring mittels zwei Stegen verbunden. Diese Konstruktion macht das keramische Element gut integrierbar. Aufgrund der angebrachten Kugelträger bleibt der Aerosolbildungsbereich nahezu störungsfrei. Durch Formen der Arbeitsmasse (Feedstock), die durch Zugabe ausgeklügelter organischer Bindersysteme hergestellt wird, entsteht die Prallkugel. Für die ausreichende Fließfähigkeit des später in der

Spritzgussmaschine erhitzten Feedstocks sind die chemischen Komponenten des Bindersystems verantwortlich. Nur so kann das Material unter hohem Druck in eine oder Mehrfachkavitäten eingespritzt werden und wiederum für die weitere Verarbeitung außerhalb der Maschine erneut erstarren. Danach werden die Restbinder thermisch vollständig entbindet und der gebildete Grünling kommt in den Sinterprozess. Abschließende Qualitätstests machen die Fertigung der Prallkugel mit dem keramischen Spritzgussverfahren komplett. ■

## LP-TIPP ■ zur AA-Spektrometrie

Der Aufbau eines AA-Spektrometers ist relativ simpel. Eine elementspezifische Lampe (beispielsweise eine Hg-Dampf Lampe) emittiert Licht einer spezifischen Wellenlänge, das durch die Probe „geschickt“ wird. Enthält die Probe das gesuchte Element, so absorbieren die Atome einen Teil des Lichts und am Detektor wird die Differenz des eingestrahnten Lichts gemessen. Neben der Umweltanalytik, der Stahlindustrie ist auch das klinische Labor ein wichtiger Einsatzbereich für die AAS.